

## Uji Aplikasi secara Fumigasi Ekstrak Jahe terhadap Mortalitas *Callosobruchus chinensis* : Pengaruh Volume Ruang dan Konsentrasi Ekstrak

Mofit Eko Poerwanto dan Chimayatus Solichah

Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

### Abstrak

Dalam program PHT, penggunaan insektisida diarahkan pada jenis-jenis insektisida yang ramah lingkungan. Insektisida yang berasal dari bahan tanaman merupakan salah satu alternatif yang cukup aman diaplikasikan pada bahan makanan dalam simpanan. Pengujian ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) secara fumigasi dilakukan guna mendapatkan pemahaman tentang pengaruh volume ruang dan tingkat konsentrasi ekstrak terhadap mortalitas dan jumlah telur yang diletakkan *Callosobruchus chinensis*. Penelitian dilakukan di laboratorium perlindungan tanaman Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Pelaksanaan dimulai pada bulan Maret 1998 sampai dengan bulan Mei 1998 dengan metode percobaan laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu volume ruang dan konsentrasi ekstrak jahe. Fumigasi dilakukan dengan menggunakan alat "elektrik evaporator" selama 12 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas *Callosobruchus chinensis* dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak jahe dan ukuran volume ruang fumigasi. Mortalitas akan semakin tinggi dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak dan semakin menurunnya volume ruang fumigasi. Jumlah telur yang diletakkan per induknya tidak dipengaruhi oleh aplikasi fumigasi tersebut.

**Kata kunci:** fumigasi, ekstrak jahe, *Callosobruchus chinensis*.

## Pendahuluan

Pada tahun 2006 diperkirakan permintaan kacang-kacangan akan meningkat menjadi 3,1 juta ton untuk kacang kedelai, 1,9 juta ton untuk kacang tanah dan 0,6 juta ton untuk kacang hijau. Meskipun produksi nasional kacang-kacangan mengalami kenaikan selama 20 tahun terakhir, namun rata-rata kenaikan itu masih dibawah rata-rata permintaan. Perluasan areal untuk penanaman kacang hijau meningkat dengan rata-rata 8,47 persen tiap tahun dengan pertumbuhan produksi 10,92 persen (Sumarno, 1992).

Serangga adalah salah satu hama yang paling penting dan dapat merusak serta menurunkan kualitas tanaman pangan. Kerusakan hasil setelah panen umumnya lebih besar jika dibandingkan dengan kerusakan sebelum panen. Sebagian besar bahan makanan yang berbentuk biji-bijian selalu mengalami kerusakan dalam penyimpanan oleh hama gudang. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh serangga, mikrobia dan faktor lain diperkirakan 10-25 persen (Matthew, 1993).

Usaha pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan yang diakibatkan oleh hama pada saat ini diharapkan menganut konsep pengelolaan hama terpadu (PHT). Penggunaan insektisida sintetis dalam konsepsi PHT diusahakan sekecil-kecilnya dan dengan pendekatan secara ekonomi, ekologi dan biologi.

Pengendalian hama dengan menggunakan pestisida botani yang berasal dari bagian tumbuhan merupakan salah satu alternatif teknik pengendalian hama yang cukup aman, baik pada tanaman maupun bahan simpanan. Bahan-bahan tumbuhan yang bersifat toksik biasanya berasal dari tanaman obat-obatan. Tumbuhan tersebut telah terbukti memiliki khasiat mengurangi, meringankan dan menyembuhkan beberapa jenis penyakit akibat infeksi oleh jasad renik (Dharma, 1987). Dalam masing-masing tanaman tersebut terkandung bahan yang bersifat aktif secara biologis. Rimpang jahe mengandung 1-3% minyak atsiri yang terdiri dari fulandren, d-kamfer dan zingiberin. Selain itu juga mengandung zingiberon yaitu senyawa kapsaisin yang rasanya pedas (Heyne, 1987). Usaha-usaha untuk mencari dan mengetahui tumbuhan yang mempunyai kemampuan dalam pengendalian serangga hama telah banyak dilakukan antara lain rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap lalat buah mentimun (*Bactrocera cucurbitae*), ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan ulat daun kubis (*Plutella xylostella*), sedangkan ekstrak biji sirsak (*Annona muricata*) sudah diuji terhadap hama *Sitophilus oryzae* (Martono, 1991).

Kenyataan ini cukup menarik dalam rangka mencari metode pengendalian hama, khususnya hama gudang tanpa menggunakan pestisida sintetis, dengan harapan bahwa bahan tersebut dalam waktu yang akan datang dapat dipakai sebagai bahan alternatif dalam pengendalian hama. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale*) yang diaplikasikan secara fumigasi dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman tentang

pengaruh volume ruang dan tingkat konsentrasi ekstrak terhadap mortalitas dan jumlah telur yang diletakkan *Callosobruchus chinensis*.

### Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di laboratorium perlindungan tanaman Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian sejak dimulai Maret sampai dengan Mei 1998. Bahan yang digunakan adalah rimpang jahe, akuades sebagai pelarut, kacang hijau untuk pakan serangga, imago *Callosobruchus chinensis*, kapas, kertas saring, plastik, kain kasa dan kayu untuk kurungan. Sedangkan alat yang digunakan adalah : juicer (penghancur), erlenmeyer, gelas ukur, pinset, timbangan, gunting dan evaporator elektrik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu volume ruang ( $1 \cdot 10^6$ ;  $1,25 \cdot 10^5$ ; dan  $1,5626 \cdot 10^4$ )  $\text{cm}^3$  dan konsentrasi ekstrak jahe (0%, 25%, 50% dan 100%), sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan ulangan tiga kali pada setiap kombinasi perlakuan. Fumigasi dilakukan dengan menggunakan alat "elektrik evaporator" selama 12 jam. Sepuluh ekor serangga uji (imago *C. chinensis*) dimasukkan ke dalam tabung plastik, diberi pakan kacang hijau secukupnya (20 g) dan ditutup dengan kain kasa. Tabung plastik diletakkan di dalam kurungan yang tertutup rapat oleh plastik transparan. Evaporator elektrik yang berisi ekstrak jahe dimasukkan ke dalam kurungan dan dihidupkan selama 12 jam. Besarnya kurungan sesuai dengan besarnya volume perlakuan dan konsentrasi ekstrak jahe sesuai dengan konsentrasi ekstrak perlakuan pada masing-masing tabung dipelihara sampai mati semua.

Pengamatan terhadap mortalitas serangga uji dilakukan 12 jam setelah perlakuan. Data mortalitas dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbott's. Pengamatan terhadap jumlah telur yang dihasilkan dilakukan setelah semua imago yang dipelihara mati. Data mortalitas dan jumlah telur dianalisis keragamannya pada jenjang kesalahan 5%. Apabila ada beda nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang kesalahan 5%.

## Hasil dan Pembahasan

### Mortalitas serangga uji

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas *Callosobruchus chinensis* dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak jahe dan ukuran volume ruang fumigasi. Mortalitas akan semakin tinggi dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak dan semakin menurunnya volume ruang fumigasi, seperti tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata persentase mortalitas *Callosobruchus chinensis* pada uji fumigasi ekstrak jahe.

Volume ruang (cm <sup>3</sup> )	Konsentrasi ekstrak jahe (%)				Rerata
	0	25	50	100	
1. 10 <sup>6</sup>	0,00 a	11,57 b	12,04 b	23,61 bc	11,81
1,25 . 10 <sup>5</sup>	0,00 a	24,54 bc	28,24 cd	30,55 cd	20,83
1,5625 . 10 <sup>4</sup>	0,00	25,31	29,32	39,97	(+)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%

(+) : Ada interaksi antar perlakuan

Mortalitas tertinggi sebesar 65,74% tercapai pada konsentrasi ekstrak 100% pada volume ruang 1,5625 . 10<sup>4</sup> cm<sup>3</sup>, dan pengaruh fumigasi terhadap mortalitas serangga uji mulai nampak pada konsentrasi 25% dengan volume ruang 1. 10<sup>6</sup> cm<sup>3</sup>. Persamaan garis linier fungsi volume ruang (X<sub>1</sub>) dan konsentrasi ekstrak (X<sub>2</sub>) terhadap mortalitas (Y) adalah :

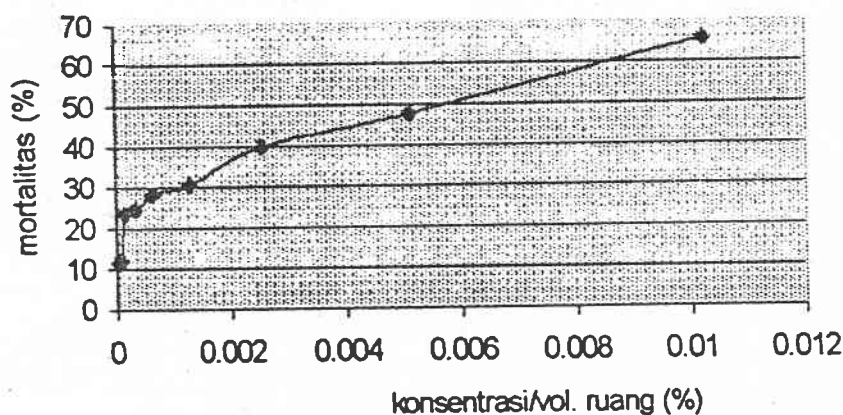
$$Y = 27,551 - 2,568 X_1 + 10,690 X_2$$

Sehingga untuk meningkatkan mortalitas dapat dilakukan dengan memperkecil volume ruang fumigasi atau dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak dengan cara memurnikan ekstrak kasar (mengurangi kandungan air ekstrak). Peningkatan mortalitas tersebut tercapai dengan adanya peningkatan konsentrasi uap ekstrak per satuan volume ruang fumigasi. Selama 12 jam jumlah ekstrak yang diuapkan oleh alat elektrik evaporator berkekuatan lima watt rata-rata sebanyak 1,6 ml. Apabila dikonversikan ke konsentrasi uap ekstrak per satuan volume maka konsentrasi pada masing-masing perlakuan menjadi seperti tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata konsentrasi ekstrak (%) per satuan volume ruang selama 12 jam fumigasi

Volume ruang (cm <sup>3</sup> )	Konsentrasi ekstrak jahe (%)				Rerata
	0	25	50	100	
1. 10 <sup>6</sup>	0,00	0,00004	0,00008	0,00016	0,00007
1,25 . 10 <sup>5</sup>	0,00	0,00032	0,00064	0,00128	0,00056
1,5625 . 10 <sup>4</sup>	0,00	0,00256	0,00512	0,01024	0,00448
Rerata	0,00	0,00097	0,00195	0,00389	

Peningkatan konsentrasi tersebut akan meningkatkan dosis ekstrak yang diserap serangga uji melalui pemapasan persatuan waktu, sehingga daya racunnya semakin tinggi dan tingkat mortalitas menjadi semakin tinggi seperti ditunjukkan pada gambar 1. Sasaran bekerjanya racun tidak diketahui secara pasti tetapi kemungkinan pada sistem metabolisme atau pada sistem syaraf serangga, karena ekstrak jahe mampu menimbulkan mortalitas pada uji oral maupun kontak (Solichah & Poerwanto, 1998).



Gambar 1. Rerata persentase mortalitas *Callosobruchus chinensis* pada uji fumigasi ekstrak jahe

#### Jumlah telur

Jumlah telur yang diletakkan dipengaruhi oleh volume ruang maupun oleh konsentrasi ekstrak. Jumlah telur akan semakin rendah dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak dan semakin menurunnya volume ruang fumigasi, seperti tertera pada tabel 3.

Jumlah telur terendah sebesar 26,33 butir tercapai pada konsentrasi ekstrak 100% pada volume ruang  $1,5625 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$ , dan pengaruh fumigasi terhadap penurunan jumlah telur yang diletakkan mulai nampak pada konsentrasi 25% dengan volume ruang  $1,25 \cdot 10^3$ .

Tabel 3. Rerata jumlah telur *Callosobruchus chinensis* pada uji fumigasi ekstrak jahe.

Volume ruang ( $\text{cm}^3$ )	Konsentrasi ekstrak jahe (%)				Rerata
	0	25	50	100	
$1 \cdot 10^6$	89,00 d	133,00 f	100,00 de	60,67 c	95,67
$1,25 \cdot 10^5$	105,33 e	57,30 c	56,67 c	49,00 bc	67,08
$1,5625 \cdot 10^4$	96,67 de	46,67 bc	40,30 ab	26,33 a	52,49
Rerata	97,00	78,99	65,66	45,33	(+)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%

(+) : Ada interaksi antar perlakuan

Perbedaan jumlah telur pada tabel 3, disebabkan karena perbedaan jumlah imago atau induk yang berhasil hidup setelah perlakuan fumigasi. Dengan asumsi rasio jantan : betina adalah 1 : 1 maka jumlah telur per induknya tidak berbeda nyata antara perlakuan seperti nampak pada tabel 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan bertelur betina tidak dipengaruhi oleh aplikasi fumigasi tersebut.

Tabel 4. Rerata jumlah telur per induk *Callosobruchus chinensis* pada uji fumigasi ekstrak jahe (asumsi sex rasio 1:1)

Volume ruang ( $\text{cm}^3$ )	Konsentrasi ekstrak jahe (%)				Rerata
	0	25	50	100	
$1 \cdot 10^6$	17,80	30,09	22,73	15,88	21,63 a
$1,25 \cdot 10^5$	21,07	15,20	15,79	14,12	16,55 a
$1,5625 \cdot 10^4$	19,33	15,51	15,41	15,40	16,41 a
Rerata	19,40p	20,27p	17,98p	15,13p	(-)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%

(-) : Ada interaksi antar perlakuan

Hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak rimpang jahe sebagai fumigan di tempat-tempat penyimpanan bahan makanan dapat efektif mengendalikan hama sekaligus diharapkan dapat mengurangi kontaminasi senyawa ekstrak pada bahan makanan, sehingga perubahan cita rasa maupun kualitas bahan dapat dihindari. Diduga aplikasi ekstrak yang cukup lama akan terserap ke dalam

bahan makanan, sehingga penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk mengetahui lama aplikasi yang optimal dan pengaruhnya terhadap kualitas makanan.

### Kesimpulan

Mortalitas *C. chinensis* dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak jahe dan ukuran volume ruang fumigasi. Mortalitas serangga semakin tinggi dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak dan semakin menurunnya volume ruang fumigasi ( $Y = 27,551 - 2,568 X_1 + 10,690 X_2$ ). Jumlah telur yang diletakkan per induknya tidak dipengaruhi oleh aplikasi fumigasi.

### Daftar Pustaka

- Dharma, A.P. 1987. Indonesian Medicinal Plants. Balai Pustaka. Jakarta. 214 p.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia I. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta. hal : 567-569.
- Martono, E. 1991. Toxicological Activity of Kumchura *Kaempferia galanga* L. to Melon Fly *Bactrocera cucurbitae* Coquiller. Unpubl. Ph.D. Thesis. Dept. of Entomology Univ. Hawaii at Manoa, Honolulu, HI. USA.
- Matthew, G.A. 1993. Insecticide Application in Stores. 305 - 315 in G.A. Matthews and E.C. Hislop (eds). Application Technology for Crop Protection. CAB. London.
- Solichah, C. & M.E. Poerwanto. 1998. Pengaruh Konsentrasi Beberapa Ekstrak Rimpang Terhadap Mortalitas *Callosobruchus chinensis*. Agrivet. 2 (2): hal. 47-57.
- Sumarno. 1992. Arti Ekonomis dan Kegunaan Kacang Hijau. Monograf Balittan Malang No. 9 Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 127 hal.

## Diskusi

Drs. Sundjaya (Biotrop, Bogor)

Tanya : - Berapa umur serangga *C. chinensis*  
- Kenapa meneliti fumigasi ekstrak jahe yang harganya cukup mahal?

Jawab : Umur serangga 3 hari setelah muncul dari biji. Penggunaan ekstrak jahe hanya merupakan alternatif pengendalian, secara ekonomis perlu dihitung